Lane Medical Library
STANFORD UNIVERSITY
JUL
25
1939
LIBRARY

Die Stanzverletzungen der Fingerkuppe

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der

Medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Burkhard Behrens

Elbing

Tag der Promotion: 31. Oktober 1938

Druck von F. A. Günther & Sohn A.-G., Berlin SW 11

M 304

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. R. Siebeck

Referent: Prof. A. Hübner

Korreferent: Prof. P. Rostock

Die Stanzverletzungen der Fingerkuppe

BURKHARD BEHRENS

Unter den Verletzungen, die in Industriebetrieben vorkommen, spielen die Verstümmelungen der Fingerkuppen, sowohl ihrer Häufigkeit als auch ihrer Eigenart nach eine besondere Rolle. Zu den Maschinen, die die meisten Fingerverletzungen dieser Art verursachen, gehören vor allem die Stanzen. Durch die Entwicklung der Industrie mit ihren Gefahren für die an den Maschinen tätigen Arbeiter haben diese Verletzungen trotz weitgehender betriebstechnischer Vorsichtsmaßnahmen einen gewaltigen Zuwachs erfahren. Es ist noch hervorzuheben, daß es sich dabei immer um Verletzungen eines höchst differenzierten Organes handelt, bei dem jeder Quadratzentimeter ausgenutzt ist und wichtigste Funktionen ausübt, die über die Gebrauchstüchtigkeit der Hand und die Arbeitsfähigkeit des Kranken eventuell für immer entscheiden; hieraus erhellt die große Bedeutung, die einer von Anfang an richtigen und zweckmäßigen Behandlung zukommt. Es soll stets Grundsatz für jede chirurgische Tätigkeit sein, so wenig Material wie möglich bei der Wundversorgung zu opfern. Diese Forderung ist jedoch nicht selten schwer zu erfüllen. Die Behandlung der Fingerverletzungen ist ein altes und doch ewig aktuelles Kapitel der Unfallchirurgie. Immer wieder werden in der in- und ausländischen Literatur neue Methoden und Verbesserungen der Behandlung verschiedenster Art angegeben. Es geht schon daraus hervor, daß eine einheitliche Beurteilung noch nicht erzielt wurde, und ich möchte vorwegnehmen, daß ich es auch für richtig halte, die Grundsätze der Behandlung nicht zu eng zu ziehen; denn jeder Fall erfordert individuelle Versorgung. So dürfte es wohl von Nutzen sein, die Behandlungsgrundsätze kurz dar-

zustellen sowie einen besonderen Beitrag zu dieser Frage zu liefern.

Wie oft sieht man Verletzungen, bei denen eine Fingerbeere glatt weggeschnitten oder eine Fingerkuppe ganz oder teilweise abgequetscht wurde. Man hat hier dann zwischen drei Behandlungsmöglichkeiten zu wählen.

Die eine Gruppe von Chirurgen tritt für konservative Behandlung ein. Man läßt den Defekt unter Salbenbehandlung ausgranulieren. Der Vorteil ist, daß hierbei weder Teile der knöchernen Phalanx noch der sie bedeckenden Weichteile geopfert werden. Demgegenüber haben wir aber als Nachteile die sehr lange Heilungsdauer und das schlechte Endergebnis. Es bilden sich nach vielen Wochen atrophische stets empfindliche Narben sowie Glanzhaut, die den Funktionswert und die Gebrauchsfähigkeit des Fingers erheblich beeinträchtigen. Trotzdem ist nach *Baumann* diese konservative Einstellung am ehesten noch bei Verlusten an Daumen und Zeigefinger zu rechtfertigen. Hier kann es für den Verletzten von sehr großer Bedeutung sein, ob er ein paar Millimeter mehr oder weniger Stumpflänge besitzt. Gewisse Berufskategorien, wie Maschinenschreiber, Zeichner, Klavierspieler, Feinmechaniker usw. sind besonders auf den Vollbesitz ihrer Finger angewiesen, und für diese ist eine möglichst konservative Behandlung berechtigt. Doch tritt auch hier die Forderung nach funktioneller Brauchbarkeit an erste Stelle; denn was nutzt einem solchen Qualitätsarbeiter ein um 5 mm längerer Stumpf, wenn er denselben infolge ungünstiger Lage der Narbe, ungenügender Polsterung, hochgradiger, langanhaltender, durch Gewöhnung und Training nicht zum Verschwinden zu bringender Druckempfindlichkeit, Glanzhautbildung, trophischen Störungen und Geschwüren, die besonders bei Winterkälte dem Verletzten Beschwerden verursachen, nicht hinreichend gebrauchen kann. Oft bleibt dann in solchen Fällen nichts anderes übrig, als nach Ausheilung der Wunde und Vernarbung eine Reamputation vorzunehmen, um die Stumpfverhältnisse zu bessern. Neben dem oft zu erwartenden ungünstigen Resultat eines zu konservativen Vorgehens spielt die sehr lange dauernde Behandlung eine nicht zu unterschätzende Rolle. Nicht nur erwachsen dem Versicherungsträger große Kosten, die nicht etwa durch bessere funktionelle Resultate und infolgedessen kleinere

Renten oder kürzere Dauer des Rentengenusses aufgewogen werden, sondern der Versicherte kommt dadurch auch zu Schaden, indem er dem Erwerbsprozeß ungebührlich lange fernbleibt, und zudem veranlaßt die zu große Sorgfalt und Mühe, die sich der Arzt wegen einer scheinbaren Kleinigkeit gibt, ihn leicht zur Aggravation seiner Beschwerden und Rentensucht.

Die Verfechter der operativen Behandlung glauben einen Vorteil dadurch zu erreichen, daß man durch teilweise Knochenamputation mit Bildung und Vernähung von Weichteillappen glatte Wundverhältnisse schafft. Der primäre Verschluß einer Fingerwunde durch Naht verspricht aber nur Erfolg, wenn dieselbe innerhalb der ersten 24 Stunden nach dem Unfall ausgeführt wird. Zu einer kunstgerechten Versorgung einer Fingerwunde gehört neben der radikalen Exzision der geschädigten Weichteile die Versorgung mit volarem Weichteillappen. Dieses Vorgehen hat den Nachteil, daß man oft gezwungen ist, ein mehr oder minder großes Stück der Fingerlänge zu opfern. Es ist für die Funktionstüchtigkeit der Hand eines Durchschnittsarbeiters auch nicht von so überragender Bedeutung, wenn an funktionell weniger wichtigen Fingern (3. bis 5. Finger der linken Hand z. B.) eine Kürzung vorgenommen wird, die mit Sicherheit zu einem einwandfreien Stumpf führt. Eine mehr konservative Behandlung und Einstellung ist am ehesten noch bei Verlusten an Daumen und Zeigefinger zu rechtfertigen. Bei der operativen Behandlung der Fingerkuppenverletzungen haben sich nun folgende therapeutische Forderungen ergeben: 1. möglichst rasche Wundversorgung innerhalb der ersten 24 Stunden, 2. möglichst vollständige Entfernung gequetschter Weichteile und genügende Kürzung gesplitterter Knochen, 3. Bedecken des Stumpfes mit einem von der Beugeseite her entnommenen Lappen, um eine dorsale Lage der Narbe zu garantieren, 4. vollständige Entfernung des Nagelbettes, wenn nur noch kleinste, etwa hirsekorngroße Nagelreste vorhanden sind; denn sie bilden doch keinen Schutz für den Stumpf und können nach Jahren noch klauenförmig verkrüppeln. Nur Nagelstücke von einigen Millimetern Länge und nur dann, wenn die ganze Nagelbreite noch vorhanden ist, sind zu erhalten, wenn man Wert auf einen funktionell einwandfreien Stumpf legt. Kleinere Stücke sind besser zu entfernen, da sie nur zu Störungen und Klagen des Patienten Anlaß geben. Die Behandlungsdauer hier hängt nun bei

jeder Wunde von verschiedenen Faktoren ab, die einander beeinflussen können, daß die Teilursachen sich oft nicht auseinanderhalten lassen. Mit steigendem Alter des Verletzten wird eine deutliche Verlängerung der Heildauer ersichtlich. Neben der längeren Dauer der Wundheilungsvorgänge mag auch das gehäufte Auftreten von Versteifungen, die eine besondere Pflege zu ihrer Behebung erfordern, einen Beitrag zur Verlängerung der Behandlungszeiten liefern. Zur Beurteilung der Frage, ob die Art und Weise der Gewalteinwirkung einen Einfluß auf die Dauer der Behandlung ausübe, erscheint eine Scheidung nach stumpfen und scharfen Gewalteinwirkungen angezeigt. Die Fingerverluste durch scharfe, schneidende Instrumente weisen nach *Baumann* eine durchschnittliche Heildauer von 55 Tagen auf, während die Abtrennungen durch stumpfe Gewalt eine solche von 58 Tagen brauchen. Die Wunden in letzterem Falle sind Eiterungen und Nekrosen mehr ausgesetzt, als glatte, scharfrandige. Eine Scheidung nach „operativ" und „konservativ" behandelten Fällen ergibt weitere wichtige Resultate.

Als konservative Behandlung wurde eine Wundversorgung bezeichnet, die ihr alleiniges Augenmerk auf eine möglichste Erhaltung der Stumpflänge richtet und eine allenfalls resultierende funktionelle Minderwertigkeit des Stumpfes gering anschlägt. Die konservativ behandelten Fälle weisen nach *Baumann* eine durchschnittliche Behandlungsdauer von 78 Tagen auf, die operativ behandelten eine solche von 47 Tagen. Es kommt also zu den oben dargelegten Nachteilen noch eine ungebührliche Verlängerung der Heildauer hinzu.

Die plastische Deckung von Fingerkuppenverlusten mit einem Hautfettlappen ist nach *Baumann* von geringem Nutzen. Die Sensibilitätsstörung, die lange andauert und oft überhaupt nie ganz schwindet, verhindert das feine Spiel der Koordination. Auch sind diese gefühllosen Teile Verletzungen sehr ausgesetzt. Ferner muß der Lappen durch eine Nachoperation verbessert werden. Der Verletzte wird dadurch länger von seiner Arbeit ferngehalten, Arzt- und Lohnausfallentschädigung steigen stark an. Durch die lange Behandlungsdauer und die dadurch bedingte Immobilisierung ist ferner die Gefahr einer Versteifung oder doch einer funktionellen Einschränkung der Beweglichkeit in den Gelenken des Stumpfes und der übrigen Finger in Betracht zu ziehen. Auch die Rente wird durch einen solchen Eingriff nicht

kleiner, im Gegenteil werden durch die verzögerte Anpassung und das lange Bestehen der sensiblen Störungen hohe Anfangsrenten längere Zeit in gleicher Höhe stehen bleiben, auch werden Rentenrevisionen nötig und ziehen die endgültige Erledigung hinaus. Zu einem ablehnenden Standpunkt in dieser Frage kommt auch *R. F. Müller*. Er lehnt die Ergänzung von Endglieddefekten durch Transplantation eines Hautfettgewebslappens mit folgender Begründung ab: 1. erfordere die Plastik eine sehr lange Behandlungszeit und zum Schluß sei es schon vorgekommen, daß das mühsam erreichte Resultat durch Amputation wegen funktioneller Unbrauchbarkeit wieder zunichte gemacht werden mußte, 2. sei der plastische Fingerkuppenersatz selten wirklich arbeitstüchtig, 3. erwähnt er psychische Gründe, die gegen das Verfahren sprechen und die allen konservativen Behandlungsmethoden bei Fingerverletzungen gemein sind: man züchte eine überwertige Einschätzung der Fingerverluste.

Dagegen hat *Steinmann* speziell bei Daumenverlusten schöne brauchbare Resultate durch plastische Operationen gehabt. Der Heilungsprozeß werde beschleunigt und der Patient schneller arbeitsfähig. Die Fernplastik helfe oft mit zur Überwindung der Wundinfektion.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Mühe und Kosten, die ein plastischer Daumenersatz erfordert, bei manchen Fällen in keinem Verhältnis zu dem endgültigen Resultate stehen und daß ein abgesetzter Daumen mit guter Polsterung und guten Narbenverhältnissen trotz der etwas größeren Verkürzung des Stumpfes funktionell mehr leistet, als ein Daumen mit transplantiertem Bauchhautlappen.

Die glatte Abtrennung einer Fingerkuppe, sei es durch scharfe Instrumente (Beilhieb, Kreissäge) oder durch stumpfe Gewalt (Stanzmaschinen) ist eine relativ häufige Verletzung. Ihre Versorgung besteht auch heute noch fast allgemein darin, daß der in der Schnittfläche liegende Knochen so weit gekürzt wird, bis sich die Weichteile über demselben durch Naht vereinigen lassen. Das ist jedesmal mit einem erheblichen Längenverlust des betreffenden Fingergliedes verbunden, und gerade an den Fingern, speziell an Daumen und Zeigefinger, kann auch ein nur geringer Längenverlust von recht erheblicher Bedeutung sein. Bei mehreren Fällen von Daumenverletzungen hat *W. Müller* aus diesem Grunde von der meist üblichen Behandlung abgesehen und die fehlende

Fingerkuppe durch die Zehenbeere der 2. Zehe ersetzt. Folgende Krankengeschichte: Beilhieb des linken Daumens. Kuppe des Fingers an der radialen Seite in etwas schräger Richtung so abgetrennt, daß gerade noch die untere ulnare Ecke des Nagels erhalten war. In der stark blutenden vollständig glatten Schnittfläche lag der Knochen frei, dessen oberes Ende ebenfalls glatt abgetrennt war. Leitungsanästhesie des Daumens und der linken 2. Zehe. Mittels eines scharfen glatten Schnittes wurde die Zehenbeere bis nahezu auf den Knochen in einer solchen Ausdehnung abgetrennt, daß sie gerade auf den Fingerdefekt paßte. Sie wurde demselben fest aufgedrückt und durch 8 feine Seidennähte mit der Unterlage vereinigt. Der Zehendefekt ließ sich durch einige Seidennähte, wenn auch unter Spannung durch Zusammenziehen der Weichteile vereinigen. Heilung an Daumen und Zehe reaktionslos. Der am 2. Tage vielleicht eine Spur bläulich aussehende Lappen war nach 8 Tagen fest angeheilt und vollkommen gut ernährt. Entfernung der Nähte am 8. Tage. Patient ging bereits vom 4. Tage an wieder umher. An der Fingerkuppe hoben sich die obersten Epithellagen nach Art einer Blase ab. Darunter lag ein frischer neuer Epithelüberzug. Nach etwa 14 Tagen war die Fingerkuppe mit einer gut verschieblichen, auf Stoß und Druck völlig schmerzfreien Weichteilbedeckung versehen. Entlassung nach 3 Wochen. Sensibilität war bis dahin noch nicht zurückgekehrt. Eine zweite Plastik bei einem anderen Patienten verlief in derselben Weise.

Beide Fälle sind in ihrem Verlauf und in ihrem Resultat so gleichmäßig gut, daß es am Platze ist, die Methode zu einer allgemeinen Anwendung zu empfehlen.

Die Angaben, die ich über diese Art der Plastik in der Literatur finden konnte, sind gering. Der Gedanke, die Fingerspitze aus den Weichteilen der Zehe wiederherzustellen, stammt von *Nikoladoni*, der im Jahre 1900 über einen Kranken berichtete, bei dem er auf die ihrer Weichteile beraubte knöcherne Endphalanx die Weichteile einer Zehe mitsamt dem Nagel herüberstülpte. Er löste samt dem Nagel die am besten passende Zehenkuppe desselben Kranken durch Zirkelschnitt mit zwei seitlichen Einschnitten vom Knochen ab und verpflanzte sie auf die angefrischte Fingerspitze. Der Nagel ging zunächst zugrunde, bildete sich jedoch nach 4 Monaten wieder; grobe Sensibilität stellte sich ebenfalls in dieser

Zeit ein. *Lexer* konnte die guten Erfolge mit diesem Verfahren an mehreren Fällen bestätigen. Ist die Fingerbeere erhalten, so wird der zu verpflanzende Nagel allseitig etwa 3 mm weit umschnitten und vom Knochen abgelöst. Auch diese vereinfachte Methode ergab nur gute Erfolge an manchen Kriegsverletzten.

Es ist verständlich, daß die Überpflanzung einer ganzen Zehenspitze mitsamt dem Nagel mehr Schwierigkeiten bereiten kann. Wenn man sich bei den Abscherungsverletzungen der Finger jedoch mit der einfachen Aufpflanzung nur der Zehenbeere zur Erzielung einer guten Weichteildeckung begnügt, sind irgendwelche Schwierigkeiten bei der Anheilung kaum zu erwarten.

Um eine gute Weichteildeckung der Fingerkuppen zu erzielen, hat *Iselin* einen freien Hautfettlappen aus dem Oberarm transplantiert und 1916 über 4 derartige mit gutem Erfolg behandelte Fälle berichtet. Wir möchten glauben, daß die Aufpflanzung der Zehenbeere zur Deckung vielleicht noch geeigneter ist als die Verwendung von Hautfettlappen aus dem Oberarm, denn die Zehenbeere entspricht in ihrer Form und in ihrem histologischen Bau ja vielmehr der ursprünglichen Fingerkuppe. Durch ihre reiche Vaskularisation ist sie ebenfalls zur freien Transplantation sicher viel mehr geeignet.

Ganz entschieden verdient aber die Methode den Vorzug vor der Methode der Fingerkuppendeckung mittels einfach oder doppelt gestielter Lappen aus Brust- oder Bauchhaut, wie diese z. B. 1913 von *Sievers* empfohlen ist. Denn durch die freie Transplantation der Zehenbeere wird die Deckung auf viel einfachere und für den Patienten bedeutend bequemere Weise erreicht. Der kosmetische Effekt ist zweifellos viel besser als bei der angegebenen Methode.

Wir wissen noch wenig über die Art und über die Zeitdauer des Nervenanschlusses an das Transplantat. Am einfachsten gestaltet sich die Prüfung bei verpflanzten Kutislappen, deren Sensibilität in der Regel nach 2 Monaten von der Umgebung her einzutreten beginnt, bis zur völligen Wiederherstellung aber mindestens ein Jahr braucht und in der Regel dauernd hinter der Gefühlsempfindung der Umgebung zurückbleibt.

Deckt man den Defekt nur mit obersten Epithelschichten, also mit einem *Thierschs*chen Lappen, so heilt er wohl ausgezeichnet und schnell an, gibt aber doch gewöhnlich keine

vollwertige Haut. Sie bleibt dünner, so daß eine deutliche Niveaudifferenz gegen die Umgebung besteht. Sie kann aber auch keloidartigen Veränderungen unterworfen sein und wirkt dann besonders unschön.

Die *Thierschs*chen Transplantationen lehnt *Lexer* aus folgenden Gründen ab: Das unter dem zarten *Thierschs*chen Läppchen wuchernde Granulationsgewebe bildet bald eine feste, stark schrumpfende Narbe, die die Transplantationsstelle in einen kleinen schrumpfenden Narbenkrater verwandelt, welcher funktionell minderwertig ist. An der Hand, an den Fingern und am Fuß ist deshalb die Epidermistransplantation aus beiden Gründen, wegen Schrumpfung und Widerstandslosigkeit, nicht auszuführen.

Die Transplantation ganzer Lappen nach *Krause* scheitert vielfach daran, daß die Lappen vor allem bei älteren Personen und auf geschädigtem Mutterboden, nicht anheilen, daß sie aber auch für einige Stellen, z. B. auf den Händen, viel zu dick sind, selbst wenn man sie noch so sauber von allem ihnen anhaftenden Fett befreit. Nach *Kirschner-Schubert* sind die *Krause*schen Lappen sehr empfindlich, ihr Anheilen bleibt selbst bei günstigen Verhältnissen und bei gewissenhafter Befolgung aller Vorschriften zweifelhaft. Am Fingerschaft selbst scheinen die Resultate des *Krause*-Lappens besser zu sein, so daß *Böhler* ihn sogar bei komplizierten Fingerbrüchen empfiehlt, während *Braun* bereits 1903 auch hier die bleibende Gefühlsstörung als sehr unbefriedigend hervorhob.

Die Schwierigkeit der Anheilung eines Hautlappens liegt immer in seiner Ernährung begründet. Diese Ernährung ist deshalb bei dem *Krause*schen Lappen so wenig gewährleistet, weil das eigentliche Blut- und Lymphgefäßsystem der Haut gar nicht eröffnet wird. Wenn wir uns einen Lappen aus ganzer Haut bilden, so können wir ja sehen, daß höchstens im Abstande von 3 bis 4 cm ein Blutgefäß in die Haut eintritt, das beim Lospräparieren des Lappens durchtrennt wird, daß aber das eigentliche Blut- und Lymphgefäßsystem der Haut, die beiden kutanen Geflechte, geschlossen bleiben, mag Fett- und Unterhautzellgewebe auch noch so gut abpräpariert sein. Deshalb darf man den Lappen nicht aus der ganzen Haut bilden, sondern muß nach *Gohrband* mit dem Schnitt in die untersten Schichten des Coriums gehen, in die Schicht der Gefäßspaltung, und bekommt so ein Transplantat, dem bei fast völliger Dicke der Haut günstige Ernährungsbedingungen geboten

sind. Die Schnittführung nach *Thiersch* liegt in dem obersten kutanen Blutgefäßnetz. Bei der Lappenbildung nach *Krause* werden nur einzelne Hauptgefäßstämme getroffen. Die Schnittführung nach *Gohrband* geht durch das tiefer gelegene Blut- und Lymphgefäßsystem der Haut. Ebenfalls schneidet *Kirschner* in manchen Fällen, wo man auf dickere Haut Wert legt, die *Thierschs*chen Lappen so dick, daß sie ein Mittelding zwischen den eigentlichen *Tierschs*chen und den *Krause*schen Lappen bilden. *Stolze* und *Meltzer* sind der *Kirschner*schen Methode gefolgt und kamen so zu einer Modifikation der *Thierschs*chen Plastik: sehr dicker *Thierschscher* Lappen, der die Cutispapillen fast vollständig enthält. Sie verbanden die Plastik unter lockerer Kompression und haben davon nie einen Schaden gesehen. *Bager* stellt sogar in jedem Falle ein genau der Lappengröße und -form angepaßtes Hartgummimodell her, das auf der Innenseite mit Vaseline bestrichen, von dem Hautlappen ausgekleidet und dann dem neuen Mutterboden unter Druck fest aufgelegt wird. Diese Maßnahme erscheint aber zweifellos entbehrlich. Die Erfolge, die *Stolze* und *Meltzer* mit dieser Art der Lappenbildung hatten, waren sehr befriedigend. Über dieselben günstigen Ergebnisse berichteten *Zur Verth* und *B. Bager*. Insbesondere heilten die Lappen ausnahmslos an, und die Widerstandsfähigkeit des Transplantates erwies sich als völlig ausreichend. Die Dauer der poliklinischen Behandlung betrug im Durchschnitt 34 Tage; unmittelbar nach dieser Zeit nahmen die Patienten wieder ihre Arbeit auf. Während des Anheilungsprozesses des Transplantates haben *Stolze* und *Meltzer* keine Komplikationen beobachtet; die Anheilung erfolgte stets aseptisch. Die Operationsaussichten bezüglich aseptischer Heilung sind auch bei dieser Art der Plastik trotz der häufig erheblichen Verschmutzung der Hand mit Maschinenöl, Schmirgel usw. sehr günstig. In jedem Fall fand sich das Transplantat bei der Nachuntersuchung ausnahmslos kräftig und widerstandsfähig gegen äußere Einflüsse und besonders gegen Infektionen. Verschieblichkeit und Unterpolsterung des Transplantates gehen im allgemeinen miteinander parallel; das Maß beider ist abhängig von der Regenerationskraft des Mutterbodens. Im Laufe von Wochen wachsen aus ihm elastische Fasern und lockeres Bindegewebe hervor, die eine kräftige Unterpolsterung des Transplantates herbeiführen. Diese ist aber dort

mangelhaft, wo das Transplantat direkt auf Knochen liegt und mit dieser Unterlage fest verwächst; man muß dies daher im gegebenen Falle möglichst durch sparsame Kürzung des Knochens vermeiden. Nach *Goldmann* hemmt eine entzündliche Infiltration des Mutterbodens, ferner ein vorausgegangener Granulationsprozeß das Aussprossen der elastischen Fasern. Es kann sogar dadurch ein schrumpfendes Narbengewebe entstehen, das schließlich zu einer Einziehung und Fixation der oberflächlichen Epithelbedeckung führt. Das ist die Ursache, warum die Resultate bei Transplantationen auf frische Wundflächen günstiger zu sein pflegen als auf granulierende. *Stolze* und *Meltzer* haben auf diese sekundäre Schrumpfung bei der Nachuntersuchung genau geachtet und fanden fast nie diese Schrumpfungserscheinungen. Bei einigen ihrer Plastiken war der Lappen sogar etwas vorgewölbt und hatte infolgedessen zugleich auch einen über das normale Maß hinausgehenden Grad von Verschieblichkeit. Von besonderem Interesse ist die nervöse Versorgung des Transplantates, die *Stolze* und *Meltzer* durch Prüfung der einzelnen Gefühlsmodalitäten genau kontrolliert haben. Die verschiedenen Arten der Hautempfindungen wurden durch die adäquaten Reize geprüft, und zwar immer vergleichend mit der entsprechenden Stelle der Gegenseite. Besonderes Augenmerk hatten sie auf den Vergleich der Empfindungen an Lappenrand und Lappenmitte gerichtet. Das Ergebnis der Nachuntersuchung war, daß bei einer großen Zahl das normale Gefühl wiedergewonnen wurde, wobei sie jedoch erhebliche Unterschiede bei den einzelnen Sinnesmodalitäten beobachteten. Am besten war die Temperaturempfindung wiederhergestellt. Bei vielen Nachuntersuchten wurden in der Peripherie des Transplantates Hautreize wahrgenommen, während das Zentrum noch unempfindlich war. Die Erklärung liegt wohl darin, daß die jungen Nervenelemente hauptsächlich von der Seite her einwachsen. Sie können jedoch auch den umgekehrten Weg gehen, was sie an mehreren Transplantaten beobachteten, bei denen die Peripherie fast noch keine Sensibilität zeigte, während inselförmige Bezirke der Lappenmitte bereits für Schmerz und Berührung, aber noch nicht für Temperaturreize empfindlich waren. Der Erfolg bezüglich der Wiederherstellung der Sensibilität wird nach den Untersuchungsergebnissen von *Stolze* und *Meltzer* um so besser, je stärker sich die Unter-

polsterung ausbildete und je mehr subkutanes Gewebe von Anfang an noch vorhanden war, auf dem der Lappen zur Anheilung gebracht werden konnte. Hautlappen auf Knochen oder aponeurotisches Gewebe transplantiert, erhalten entweder überhaupt nicht oder viel später die an die Norm grenzende Empfindung, als wenn sie auf der Tela subcutanea anwachsen. Zweifellos spielen auch die Größe, Dicke und Qualität des Lappens, ferner sein reaktionsloses Einheilen und konstitutionelle Eigenart für die Wiederherstellung der Sensibilität eine wesentliche Rolle. Über die Reihenfolge, in der sich die einzelnen Sinnesmodalitäten wiederherstellen, kann ein sicheres Urteil noch nicht abgegeben werden. In der Literatur sind die Angaben hierüber ziemlich widersprechend. Nach eingehenden Untersuchungen von *Kredel* und *Evans* soll bei *Thierschschen* Transplantationen immer zuerst die Schmerzempfindung, später die Berührungsempfindung und zuletzt die Temperaturempfindung feststellbar sein. Wichtig ist noch die Regeneration der sympathischen und parasympathischen Nervenfasern. Nach *Stolze* und *Meltzer* bestanden bei den Nachuntersuchungen keine nennenswerten Temperaturunterschiede zwischen normalen und überpflanzten Hautstellen. Insbesondere war keine cyanotische oder weißliche Verfärbung des Lappens festzustellen, wenn dieses auch nach Angabe einiger Patienten bei kaltem Wetter gelegentlich auftrat. Niemals wurden trophische Geschwüre beobachtet. Doch war bei einer Reihe von Patienten die Sekretion der Schweiß- und Talgdrüsen gestört. Diese werden nun aber bei der Transplantation zum Teil nicht mit übertragen, zum Teil gehen sie wohl auch zugrunde. Sie können sich jedoch nach *Marchand, Henle* und *Lexer* aus eigenen Mitteln schnell regenerieren. Zusammenfassend läßt sich sagen, daß nach *Stolze* und *Meltzer* sämtliche Patienten mit der Plastik sehr zufrieden waren, daß die Widerstandsfähigkeit des transplantierten Lappens sehr groß war, daß aber die sensiblen Funktionen sich nur in einer kleinen Anzahl von Fällen völlig wiederherstellten. Bei vielen waren noch, von den Patienten unbemerkt, bei der Nachuntersuchung Teildefekte nachweisbar. An den Sensibilitätsverhältnissen scheint sich $1^1/_2$ bis spätestens 2 Jahre nach Anlegen der Plastik nichts mehr zu ändern. Damit kann der Erfolg dieser modifizierten *Thierschschen* Plastik als zufriedenstellend und das Ziel dieser Methode

— Anheilen eines Lappens, der ein Mittelding zwischen *Thierschschen* und *Krauseschen* Lappen darstellt — als erreicht bezeichnet werden. Die auf diese Weise zu erzielenden Vorteile überwiegen weit die Nachteile, so daß dies in geeigneten Fällen die Behandlungssmethode der Wahl ist.

Abschließend ist aber zu sagen, daß die Grundsätze der Behandlung nicht zu eng zu ziehen sind, denn jeder Fall erfordert individuelle Versorgung, und im einzelnen wird es sich stets darum handeln, zunächst zu entscheiden, ob und wieviel Gewebe erhalten werden kann und ob eine mehr konservative oder operative Behandlung oder schließlich eine Plastik im gegebenen Falle angezeigt sind. Als Beweis, daß es häufig gelingt, auch unter erschwerten Umständen und bei völliger Abtrennung, Gewebeteile zu erhalten, sei noch ein Fall angeführt, der mir von Prof. *Hübner* freundlichst zur Verfügung gestellt wurde. Es handelt sich um einen Angestellten der Müllbeseitigungsanstalt, dem beim Zuziehen der Schüttung das Endglied des rechten Zeigefingers abgequetscht wurde. Die Untersuchung ergab, daß am Endglied des rechten Zeigefingers die Kuppe vollkommen fehlte. Die Haut war bis auf einen geringfügigen Rest vollkommen abgetrennt und der Knochen stand isoliert hervor. Die abgetrennte Fingerkuppe hatte der Verletzte in die Hosentasche gelegt. Prof. *Hübner* machte den Versuch, diese Fingerkuppe, auch nachdem schon $3^1/_2$ Stunden seit dem Unfallereignis vergangen waren, wieder an den Finger anzusetzen. Dieser Versuch gelang vollkommen, allerdings erforderte es eine sehr genaue Nachbehandlung. Die Behandlungszeit erstreckte sich auf zehn Wochen. Der Enderfolg war ein ausgezeichneter. Das Endgelenk ist frei beweglich, und am Finger ist äußerlich kein abweichender Befund mehr festzustellen.

Zusammenfassung

1. Die Behandlungsverfahren bei Stanzverletzungen der Fingerkuppe werden kritisch gewertet.
2. Das konservative Verfahren hat den Vorteil, daß kein Gewebe geopfert wird, aber den Nachteil einer sehr langen Behandlungsdauer (durchschnittlich 78 Tage).
3. Die operative Behandlung hat den Vorteil, glatte Wundverhältnisse und schnelle Heilung zu schaffen, und den Nachteil, daß Gewebsteile geopfert werden müssen. Die durchschnittliche Behandlungszeit beträgt 47 Tage.

4. Die plastische Deckung durch frei übertragene Hautlappen hat den Nachteil, daß infolge langer Ruhigstellung die Gefahr einer Versteifung besteht. Die Arten der Hautlappen werden kritisch gewertet..
5. Eine allgemeine Richtlinie für die Behandlung ist nicht aufzustellen. Man muß von Fall zu Fall entscheiden.
6. Über einen besonders interessanten Fall über Anheilung einer vollständig abgetrennten Fingerkuppe wird berichtet.

Schrifttum

Bager: Chirurg, 1930, S. 169. — *Baumann:* Schweiz. med. Wschr., 1928, S. 918 u. 939. — *Böhler:* Die Technik der Knochenbruchbehandlung. Wien 1933. — *Braun:* Bruns' Beitr., 1903, 37. — *Gohrbandt:* Verh. dtsch. Ges. f. Chir., 52. Kongreß, 1928, S. 112. — *Iselin:* Bruns' Beitr., 1916, 102, S. 721. — *Kredel* and *Evans:* Archives of Neurology and Psychiatrie, 1933, Bd. 29, II, 1, 203. — *Kirschner* und *Schubert:* Allgemeine und spezielle chirurgische Operationslehre, I, Berlin 1927, S. 355. — *Lexer:* Die freien Transplantationen, I. Teil. Neue deutsche Chirurgie, 26a, Stuttgart 1919. — *Meltzer:* M. m. W., 1930, S. 498. — *Meltzer* und *Fillinger:* Chirurg, 1936, S. 397. — *Meltzer* und *Stolze:* Chirurg., 1929, S. 1068. — *R. F. Müller:* Intern. Kongr. f. Unfallheilk. u. Berufskrankh., Amsterdam 1925, S. 317. — *W. Müller:* Bruns' Beitr., 121 Br., 1921, S. 234. — *Sievers:* Dtsch. Zschr. f. Chirurgie, 1913, 120, S. 35. — *Steinmann:* Intern. Kongr. f. Unfallheilk. u. Berufskrankh., Amsterdam 1925, S. 318. — *zur Verth:* Berl. Klin., 33, 4, S. 365.

Lebenslauf

Als Sohn des Ingenieurs Friedrich Behrens und seiner Ehefrau Martha, geb. Warm, am 3. Juli 1909 in Elbing (Ostpr.) geboren, besuchte ich das dortige Realgymnasium, das ich Ostern 1930 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Ich widmete mich dann in Berlin dem Studium der Medizin und bestand hier im Februar 1937 das Staatsexamen mit Gut. Während des Praktischen Jahres war ich zuerst vom 15. Februar 1937 bis 1. Mai 1937 an der Inneren Klinik des Städt. Krankenhauses Berlin-Spandau und bis 1. Dezember 1937 an der Chirurg.-gynäkol. und Inneren Abt. des Evangel. Krankenhauses Essen-Steele. Vom 1. Dezember 1937 bis 15. Februar 1938 war ich schließlich als Med.-Prakt. an der Sportärztlichen Beratungsstelle des Hochschulinstitutes für Leibesübungen in Berlin tätig. Am 15. Februar 1938 wurde ich approbiert und bin seitdem Ass.-Arzt an der Behandlungsstätte für Unfallverletzte der Deutschen Buchdrucker-Berufsgenossenschaft in Berlin.